UEBER DIE

AUSCULTATION

IN BEZUG AUF

SCHWANGERSCHAFT.

INAUGURAL-DISSERTATION

VERFASST UND DER

HOHEN MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

K. JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT WÜRZBURG

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWUERDE

IN DER

MEDICIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHÜLFE

VORGELEGT VON

WALTER PAESSENS

APPROB. ARZT

AUS

RUHRORT (RHEINPROVINZ).

WÜRZBURG

BECKER'S UNIVERSITÄTS-BUCHDRUCKEREI

1885.

Referent:

Herr Geh. Rath Prof. Dr. Scanzoni von Lichtenfels.

Dem Andenken seines theuern Vaters

Dr. phil. **Wilhelm Paessens**

sowie

seinem lieben Freunde und Collegen

Dr. med. **August Kesseler**

approb. Arzt

gewidmet

vom Verfasser.

Die Diagnose als die wichtigste, oft auch schwierigste Aufgabe des Arztes findet eine Hauptstütze in der Auscultation. Wie letztere auf dem Gebiete der inneren Medicin als die wichtigste Methode der Untersuchung gilt, welche „ebenso sichere, untrügliche und genaue Krankheitszeichen liefert, wie sie der Chirurgie für die äusseren Gebrechen zu Gebote stehen, — Zeichen die nicht auf dem Wechsel der Stimmungen und Launen der Menschen beruhen, nicht abhängen von dem Bestreben, zu täuschen oder zu verschweigen, sondern die einzig und allein beruhen auf unabänderlichen Naturgesetzen“ — *(Gerhardt)*, so ist dieselbe auch in der Geburtshülfe zur Bestimmung normaler und pathologischer Zustände von nicht zu unterschätzender Bedeutung, ja in manchen zweifelhaften Fällen, wo alle anderen Untersuchungsmethoden zu keinem sicheren Resultate führen wollen, für die Feststellung der Diagnose allein ausschlaggebend.

Wenn auch einzelne Auscultationsphänomene, wie die Herztöne schon dem Entdecker des Blutkreislaufs *Harvey*, das Succussionsgeräusch, das pleuritische Reibegeräusch und manche katarrhalische Geräusche schon dem *Hippocrates* bekannt waren, so ist doch die Auscultation als physikalisch begründete Untersuchungsmethode erst eine Errungenschaft dieses Jahrhunderts.

Laennec, dem das Verdienst zukommt, dieselbe zuerst geübt und beschrieben zu haben, beschränkte sich zwar auf die Untersuchung der Brustorgane, machte aber schon auf die Bedeutung der Auscultation für die Geburtshülfe aufmerksam. Auf letzterem Gebiete scheint dieselbe zuerst von einem Genfer Chirurgen, Namens *Mayor*, angewendet zu sein. Wenigstens heisst es von ihm in einer Anmerkung der Bibliotheque univ. des sciences etc. T. IX, 1818 (p. 249): „Il a découvert qu'on peut reconnoître avec certitude si un enfant arrivé á-peu-près à terme, est vivant ou non, en applicant l'oreille sur le ventre de la mère; si l'enfant est vivant, on entend fort bien les battemens de son coeur et on les distingue facilement de ceux du pouls de la mère.“ Wenn demnach *Mayor* als Entdecker der fötalen Herztöne gelten muss, so ist doch *M. J. Lejumeau de Kergaradec* (Mémoire sur l'ausc. appl. à l'étude de la grossesse etc. Paris 1822) der erste, welcher die Auscultation methodisch bei der Untersuchung Schwangerer anwandte und seine diesbezüglichen Erfahrungen und Ansichten in einer Sitzung der Pariser Academie (Decbr. 1821) vortrug. Derselbe auscultirte Anfangs nur in der Absicht, in Erfahrung zu bringen, ob man das durch die Bewegungen des Kindes im Fruchtwasser hervorgebrachte Geräusch vernehmen könne. In dieser Hinsicht gelangte er zu keinem merkenswerthen Resultat; dagegen fand er ausser den Doppelschlägen des kindlichen Herzens auch das mit dem Pulse der Mutter isochrone Geräusch, welches man jetzt als Uteringeräusch bezeichnet. In seinen Uutersuchungen wurde er unterstützt von *Laennec, Bréheret* und *de Lens*. Seitdem beschäftigten sich damit eine ganze Reihe französischer Aerzte, welche meist die Resultate *Kergaradec's* bestätigten, wenn auch anfänglich einige, wie *Dugés*, in Folge missglückter Beobachtungen, die Auscultation als nichtig und auf Täuschung beruhend bezeichneten. In Deutschland war es zuerst *d'Outrepont*, welcher gleich

nach dem Bekanntwerden der *Kergaradec*'schen Entdeckung an der Würzburger Entbindungsanstalt der Auscultation seine Aufmerksamkeit zuwandte. Die Resultate der von ihm und seinen Zuhörern angestellten Untersuchungen wurden von zweien seiner Schüler *Ulsamer* und *Haus* (1823) veröffentlicht. Beide Abhandlungen fanden allseitige Anerkennung, diejenige von *Haus* wurde auch in's Französische übersetzt und findet sich bei französischen und englischen Autoren vielfach citirt. Im Allgemeinen stimmen sie in ihren Resultaten mit denen *Kergaradec's* überein, nur verlegt *Haus* den Entstehungsort des von *Kergaradec* als souffle placental bezeichneten Geräusches in die grossen arteriellen Beckengefässe. Im Gegensatz hierzu war *Ritgen* (1825) der erste, welcher das sog. Placentargeräusch in den Uteringefässen entstehen liess und eine Beziehung desselben zu dem Sitz der Placenta läugnete. Eine neue Entdeckung machte dann *Kennedy* (1830) durch das Auffinden des Nabelschnurgeräusches, welches im Laufe der Zeit zu verschiedenen Deutungen Veranlassung gab. Von dieser Zeit an fand auch die Lehre von der Auscultation allmählig Aufnahme in die Lehrbücher der Geburtshülfe. Daneben erschienen noch von Zeit zu Zeit specielle Abhandlungen über die geburtshülfliche Auscultation wie die von *Naegele* (1838) und von *Depaul* (1847), während bis auf den heutigen Tag einzelne strittige Punkte noch immer Gegenstand der Besprechung in den betreffenden Fachzeitschriften sind; ich erinnere nur an die Abhandlungen über fötale Pulsfrequenz, Geschlechtsbestimmung, Uteringeräusch und Nabelschnurgeräusch. Dementsprechend herrschen auch in den neueren Lehrbüchern bezüglich einiger Auscultations-Erscheinungen immer noch verschiedene Ansichten, über deren Berechtigung oder Nichtberechtigung erst nach Anstellung zahlreicher und sorgfältiger Beobachtungen wird entschieden werden können, wenn auch die Auscultation selbst nebst den

daraus für die Diagnose, Prognose und Therapie sich ergebenden Folgerungen sich längst eine gesicherte Stellung unter den Untersuchungsmethoden der praktischen Geburtshülfe erworben hat.

Die wichtigste der am Abdomen Schwangerer wahrzunehmenden Auscultations-Erscheinungen sind die kindlichen Herztöne. Schon *Kergaradec* vergleicht dieselben passend mit den Schlägen einer nahe liegenden Uhr. Man hört sie als ziemlich frequente rhythmische Doppelschläge von grösserer oder geringerer Intensität. In einzelnen Fällen, wie in den von *Martin* und *Frankenhäuser* mitgetheilten, sind sie so laut, dass man sie, ohne das Ohr auf den Unterleib aufzulegen, vernehmen kann. Andrerseits sind sie aber auch zuweilen so leise, dass man sich gerade noch von ihrem Vorhandensein überzeugen kann. Wenn man auch in der bei weitaus grössten Mehrzahl der Fälle nach sorgfältig und eventuell wiederholt angestellter Untersuchung die fötalen Herztöne mehr oder minder deutlich hört, so ist es doch zu weit gegangen, wenn man mit *Frankenhäuser* behauptet, dass man die Herztöne in den letzten Monaten der Schwangerschaft, wenn sie vorhanden sind, stets höre und ihr Fehlen d. h. ihr Nichtvernommenwerden mit Bestimmtheit den Tod der Frucht anzeige. Es gibt Fälle, wo die Schallleitungsverhältnisse so ungünstig sind, dass auch geübte und erfahrene Untersucher bei wiederholter Untersuchung, bei verschiedenen Lagerungen der Schwangeren und unter Anwendung aller sonstigen Cautelen von den kindlichen Herztönen nichts zu Gehör bekommen können. So theilt *Hecker* (Klinik der Geburtsk. p. 25) mit, dass an der Gebäranstalt zu München nach statistischen Zusammenstellungen bei 434 späterhin lebend geborenen Kindern das Resultat der Auscultation 427 mal positiv, 7 mal negativ war und bemerkt dazu, dass die Untersuchungen niemals flüchtig angestellt wurden, oder dass man sich bei einem einmaligen Resultate beruhigte, son-

dern dass man die Ueberzeugung von der Fruchtlosigkeit der Untersuchung erst nach vielfach wiederholten Bemühungen notirte. Zu den das Hörbarsein der Herztöne erschwerenden Umständen zählt *Hecker*: sehr dicke, fettreiche Bauchdecken, wogegen die blosse Straffheit derselben die Auscultation eher begünstige, wesswegen man bei Erstgeschwängerten durchschnittlich die Herztöne besser höre, als bei Mehrgeschwängerten; ungewöhnliche Ausdehnung des Uterus durch viel Fruchtwasser, das Vorhandensein intensiver anderer Geräusche und ungewöhnliche Lage der Frucht.

Die Angaben über die Frequenz der fötalen Herztöne lauten verschieden, nicht allein wegen der ungleichen Resultate, sondern auch schon desshalb, weil einige Untersucher nur die Durchschnittszahl angeben, während andere einen oberen und unteren Grenzwerth feststellen, innerhalb deren die Pulsfrequenz noch als normal gelten soll. In letzterem Falle ist die bei Bewegungen des Kindes vorübergehend auftretende Steigerung der Frequenz, welche oft sehr bedeutend ist, noch mit einbegriffen. So zählte schon *Kergaradec* 123 bis 160 Schläge in der Minute. *Haus* fand nie unter 120, selten über 165, *Dubois* am häufigsten 144, *Hohl* in der Mehrzahl 140, *Naegele* als Mittelzahl 135, *Depaul* am häufigsten 136, 140 und 144, *Frankenhäuser* 134, *V. Hüter* 120—150, *v. Scanzoni* 120—140, *Spiegelberg* 120—180, *Hecker* im Durchschnitt 140, *Schroeder* 120—160 und mehr. Eine besondere Aufmerksamkeit wurde der Frequenz der kindlichen Herztöne geschenkt, seitdem *Frankenhäuser* die Hypothese aufstellte, man könne aus der grösseren oder geringeren Zahl der Pulsschläge das Geschlecht des Kindes während der Schwangerschaft bestimmen. Bei grösserer Pulsfrequenz diagnosticirte er Mädchen, bei geringerer Knaben. Auf diese Weise will er 50 mal das Geschlecht vorausbestimmt haben. Bei Knaben ergab sich als Frequenz des Fötalpulses im Durchschnitt

124, bei Mädchen 144. Diese Geschlechtsbestimmung fand gewöhnlich einen Monat, seltener 2—3 Monate vor der Entbindung statt und wurde immer erst nach mehrfacher Untersuchung festgestellt. *Breslau,* welcher gleich nach dem Erscheinen der *Frankenhäuser*'schen Arbeit gleichfalls diesbezügliche Untersuchungen anstellte, gelangte zu ganz negativen Resultaten. Auch die Auscultation am Herzen Neugeborener führte ihn eher zu entgegengesetzten Resultaten. Er behauptet desshalb, dass nach seinen Untersuchungen von einem gesetzmässigen schnelleren Schlagen des Mädchenherzens im Vergleiche zum Knabenherzen weder im intrauterinen noch in der ersten Zeit des extrauterinen Lebens die Rede sei; es fänden sich häufige und zahlreiche Schwankungen, die sich in einer gewissen Grenze hielten, aber für beide Geschlechter gleich gross zu sein schienen. Bei *Hennig* ergab die Auscultation an 100 Neugeborenen eine fast gleiche Häufigkeit der Herzschläge für Knaben wie für Mädchen. Auch *Trousseau* fand, dass die höhere Pulsfrequenz der Mädchen gegen die der Knaben erst vom dritten Monat nach der Geburt anhebt. *Haake*, der über 1000 Zählungen an 50 Schwangeren vornahm, behauptet, dass es ihm kein einziges Mal gelungen sei, mit nur einiger Bestimmtheit aus der Zahl der Herzschläge das Geschlecht des Fötus zu diagnosticiren, obwohl er bemüht gewesen sei, die von *Frankenhäuser* selbst angeführten Cautelen auf das sorgfältigste zu beachten. Ebenso fand er die zweite Behauptung *Frankenhäuser's*, dass sich auch nach der Geburt ein Unterschied in der Häufigkeit der Herzcontractionen bei beiden Geschlechtern zeige, nach seinen Beobachtungen nicht bestätigt. Im Gegensatz zu den vorhin genannten Untersuchern trog bei *Steinbach* in 56 beobachteten Fällen die Vorausbestimmung des Geschlechtes „nur 13 mal", also doch in ungefähr 1/4 der Fälle; allerdings auch noch kein besonders günstiges Resultat, welches gerade so gut, wie dasjenige

Breslau's, welcher 25 mal eine falsche und 19 mal eine richtige Vorhersage machte, als zufälliges Ergebniss angesehen werden kann. Auch glaubt *Steinbach* die Beobachtung gemacht zu haben, dass in Bezug auf die Pulsfrequenz beider Geschlechter nach der Geburt eher das umgekehrte Verhältniss stattfinde, wie während der Schwangerschaft. Weiterhin sprechen noch die Beobachtungen von *Schurig* und *Zepuder* für die *Frankenhäuser*'sche Theorie. *Schurig* stellte bei 31 Schwangeren 22 mal eine richtige und 9 mal eine falsche Diagnose, also fast dasselbe Resultat wie *Steinbach*. Als Grund für die neunmalige Täuschung gibt derselbe an, dass in 5 Fällen ein abnormes Verhalten der Nabelschnur, einmal Krankheit der Mutter und einmal grosse Beweglichkeit des Kindes im Uterus vorhanden war. Bei *Zepuder* bewährte sich die Diagnose in 49 Fällen 45 mal. Das Resultat ist mithin beinahe ein so günstiges, wie dasjenige *Frankenhäuser's*. *Engelhorn* will aus den von ihm selbst gewonnenen Werthen eine Abhängigkeit der Pulsfrequenz vom Geschlechte nicht ersehen, einmal wegen der unbedeutenden Differenz zwischen den von ihm gefundenen Durchschnittsfrequenzen für Knaben (137,7) und Mädchen (140,8), sodann aber auch, weil ebenso bei Knaben die häufigsten Herzcontractionen vorkamen (150 und 160), wie die seltensten bei Mädchen (128). Auch *v. Scanzoni* bemerkt in seinem Lehrbuch, dass die auf der Würzburger Klinik gesammelten Beobachtungen ihn zu dem entgegengesetzten Resultate, wie dem von *Frankenhäuser* erzielten, geführt hätten. Ebenso fand die betreffende Hypothese bei den von *Hecker* angestellten Untersuchungen in keiner Weise Bestätigung. In den von ihm beobachteten 109 Fällen wurden 50 Knaben und 59 Mädchen geboren; auf die ersteren fielen während der Schwangerschaft in Summa 7019, auf die letzteren 8293 Herzschläge; daraus berechnen sich für einen Knaben 140 und für ein Mädchen gleichfalls 140 Schläge im Durchschnitt.

Wenn ich nun aus sämmtlichen bezüglich der Geschlechtsbestimmung mir zu Gebote stehenden Zahlen den Durchschnittswerth berechne, so ergibt sich:

	Knaben	Mädchen
Frankenhäuser	124	144
Haake	145	143
Steinbach	131	144
Zepuder	130	144
Engelhorn	137	140
Hecker	140	140
	807	855

$\frac{807}{6} = 134$ für Knaben;

$\frac{855}{6} = 142$ für Mädchen;

immerhin noch eine gewisse Differenz, welche, wenn auch längst nicht so gross, wie die von *Frankenhäuser* angegebene, dennoch zu Gunsten der Hypothese des letzteren spricht.

Dafür, dass die fötale Pulsfrequenz bei Mädchen grösser ist als bei Knaben, spricht ferner der Umstand, dass auch noch beim Erwachsenen das Weib einige Schläge mehr in der Minute hat als der Mann. Wenn im Gegensatz hierzu mehrere Untersucher, wie *Hennig, Trousseau, Haake, Steinbach* gefunden haben, dass in den ersten Lebenswochen die Pulsfrequenz bei Knaben grösser ist wie bei Mädchen und der oben genannte Unterschied sich erst nach dem dritten Lebensmonat bemerkbar mache, so beruht dies vielleicht auf der bekannten Thatsache, dass neugeborene Knaben viel lebhafter sind und sich mehr bewegen, als Mädchen. Man müsste also, um zu einem genaueren Resultate zu gelangen, die Kinder, während sie schlafen, untersuchen. Derartige Versuche hat *Hennig* angestellt und dabei gefunden, dass in den ersten Lebenswochen während des Schlafes Knaben 121, Mädchen 123 Pulsschläge in der Minute haben, während

an denselben Kindern im wachenden Zustand für Knaben 145, für Mädchen 139 Schläge nachgewiesen wurden. Demnach bliebe also auch für die ersten Lebenswochen das *Frankenhäuser*'sche Gesetz in Gültigkeit.

Volkmann hat nachgewiesen, dass die Körperlänge in einem gewissen Verhältnisse steht zur Pulsfrequenz. Nach ihm gilt die Formel: $\frac{P}{P_1} = \frac{L_1^{5/9}}{L^{5/9}}$, worin P und P_1 die Pulsfrequenzen, L und L_1 die Körperlängen ausdrücken. Aus der von ihm aufgestellten Tabelle ersieht man, dass mit einer Zunahme um 10 cm an Körperlänge, eine Abnahme der Pulsfrequenz um 4,4 Schläge in der Minute durchschnittlich stattfindet; doch ergibt sich aus den darin angegebenen Zahlen, dass die Zunahme der Pulsfrequenz bei kleineren Individuen bis zu 120 cm jedesmal eine grössere ist, als bei den über dieser Grenze befindlichen. So beträgt dieselbe nach *Volkmann* bei 60 — 70 cm Körperlänge 126,6 Schläge pro Minute, bei 50—60 cm 139,8, woraus sich schon eine Zunahme um 13,2 ergibt. *Engelhorn* versuchte das *Volkmann*'sche Gesetz auch auf den Fötus anzuwenden und, indem er die muthmassliche Länge desselben nach der von *Ahlfeld* angegebenen Methode berechnete und gleichzeitig die Frequenz der kindlichen Herztöne notirte, gelangte er zu folgenden Resultaten:

Körperlänge in cm	Pulsfrequenz pro Minute
40—45	147,9
45—50	137,9
über 50	126,6.

Wenn also hiernach die Körperlänge auch beim Fötus von Einfluss ist auf die Frequenz der Herztöne, so muss, da ausgetragene Knaben im Durchschnitt etwas grösser sind als reife Mädchen, sich ein Unterschied in der Weise bemerkbar machen, dass die mit grösserer Körperlänge begabten Knaben im Durchschnitt weniger

Pulsschläge in der Minute haben, als die ihnen in dieser Beziehung nachstehenden Mädchen; doch würde nach den oben angeführten Zahlen bei der für gewöhnlich nur geringen Differenz der Körperlänge zwischen Knaben und Mädchen auch die Differenz zwischen den Pulsfrequenzen bei weitem nicht so gross sein, wie *Frankenhäuser* sie angibt.

Als ein wichtiges unterstützendes Moment für die *Frankenhäuser*'sche Hypothese ist meiner Ansicht nach besonders das Grössenverhältniss des männlichen und weiblichen Herzens zu betrachten. Nach *Hyrtl* steht das weibliche Herz dem männlichen ungefähr um $^1/_6$ an Grösse und Gewicht nach. Es muss demnach das kleinere Herz, um annähernd gleiche Quantitäten Blutes in derselben Zeit zu befördern, mehr Contractionen in der Minute machen als das grössere; d. h. die Pulsfrequenz muss bei Mädchen eine grössere sein als bei Knaben.

Wenn man nun auch annehmen muss, dass im Allgemeinen die soeben aufgestellte Behauptung zutrifft, so folgt daraus doch nicht, dass man im einzelnen Falle aus der Pulsfrequenz das Geschlecht des Fötus mit einiger Sicherheit im Voraus bestimmen könne. Abgesehen von allen Ursachen, welche eine Veränderung in der Häufigkeit der fötalen Herztöne hervorzurufen im Stande sind und von der Schwierigkeit, die wirkliche Normalfrequenz im einzelnen Falle festzustellen, liegen die Durchschnittswerthe nicht weit genug auseinander und sind die Grenzen bei beiden Geschlechtern zu unbestimmt, als dass man darauf hin eine einigermassen sichere Diagnose stellen könnte. Auch sind die Kinder individuell verschieden gut entwickelt und es kann desshalb die mehr oder minder grosse Pulsfrequenz ebenso gut auf die verschiedene Entwickelung, wie auf den Unterschied des Geschlechtes bezogen werden. Kurz, die Geschlechtsbestimmung auf dem Wege der Auscultation ist keine irgendwie zuverlässige Methode und wenn man den

Werth des angestrebten Resultates prüft, so steht derselbe durchaus in keinem Verhältnisse zu der mühevollen Arbeit, welche eine solche sorgfältig und wiederholt anzustellende Untersuchung erfordert.

Wenn die Pulsfrequenz in einem bestimmten Verhältniss steht zur Körperlänge, so liegt der Gedanke nicht fern, die Frequenz der fötalen Herztöne als diagnostisches Mittel zur Bestimmung des Alters des Fötus zu verwerthen. Anfangs glaubte man in dieser Beziehung positive Resultate erzielt zu haben. So sagt *Hohl,* je jünger der Fötus, desto häufiger und kleiner seien die dicrotirenden Pulse und *Bouillaud* glaubt gefunden zu haben, dass die Zahl der doppelten Schläge im umgekehrten Verhältnisse stehe zu dem Alter des Kindes. Diesen Ansichten trat zuerst *Dubois* entgegen, indem er constatirte, dass vom 5. Schwangerschaftsmonate an, zu welcher Zeit man die Herzschläge zählen könne, bis zum Ende der Schwangerschaft der Rhythmus der doppelten Schläge vollkommen derselbe bleibe. Aehnlich äussert sich *Naegele*: „In Bezug auf die Häufigkeit des Herzschlages haben wir keinen bemerkbaren Unterschied gefunden, ob wir bei demselben Individuum das Fötusherz in früherer oder späterer Zeit der Schwangerschaft beobachteten.“ *Depaul* stellte zu verschiedenen Zeiten der Schwangerschaft bei denselben Frauen Beobachtungen an und fand stets denselben Rhythmus der Herzschläge in den späteren wie in den früheren Schwangerschaftsmonaten. Zu gleichen Resultaten gelangten auch *Frankenhäuser*: „In der Schwangerschaft bleibt sich die Frequenz der Herztöne ziemlich gleich und nimmt nicht, wie man früher glaubte, je mehr man sich dem Ende derselben nähere, ab“; *Haake*: „Es ist mir nicht gelungen, eine mit dem Vorrücken der Schwangerschaft, oder, was dasselbe sagt, mit der fortschreitenden Entwicklung der Frucht einhergehende gleichmässige Abnahme in der Schnelligkeit der Fötalherzschläge zu constatiren“; und

Hüter: „Dass in der zweiten Hälfte der Schwangerschaft die Frequenz des Fötalpulses vollkommen dieselbe bleibt, kann ich als sicheres Ergebniss meiner Forschungen hinstellen.“

Nach dem *Volkmann*'schen Gesetze sollte man erwarten, dass entsprechend der geringeren Körperlänge in der früheren Zeit der Schwangerschaft auch die Pulsfrequenz eine bedeutendere sein müsste. Wenn sich dies nach fast allen Untersuchungen, welche hierüber angestellt sind, trotzdem nicht bestätigt hat, so ist der Grund hierfür wohl nur in dem besonderen Verhältniss des fötalen Herzens zum Gesammtkörper während der früheren Zeit der Schwangerschaft zu suchen. Bekanntlich fällt die Entwicklung des Herzens schon in eine sehr frühe Zeit des Embryonallebens und ist dasselbe anfangs im Verhältniss zum ganzen Embryo sehr gross. Bei einem 4 Wochen alten Embryo verhält sich das Herz der Schätzung *Kölliker's* zufolge zum Körper, wie 1 : 12; im 2. und 3. Monat berechnet *Meckel* das Verhältniss wie 1 : 50 und beim reifen Fötus wie 1 : 120. Im Anfange der zweiten Hälfte der Schwangerschaft, wo also die Herztöne anfangen, hörbar zu werden, wird demnach das Herz noch verhältnissmässig gross sein. An ein solches Herz werden, auch wenn man die um diese Zeit schon ziemlich grosse Placenta mitberücksichtigt, von Seiten des im Verhältniss kleinen Körpers des Fötus viel geringere Ansprüche gestellt werden, wie in späterer Zeit, wo das Verhältniss des Herzens nicht mehr so günstig gestaltet ist. Das relativ grosse Herz braucht, um alle Theile hinlänglich mit Blut zu versorgen, nicht viele Contractionen zu machen. Es hat desshalb der Fötus in der früheren Zeit der Schwangerschaft trotz seiner geringen Körperlänge doch keine besonders grosse Pulsfrequenz und so ist es erklärlich, dass dieselbe nach Angabe der meisten Untersucher von der am Ende der Schwangerschaft gefundenen keine Verschiedenheit zeigt

und mithin für die Diagnose des Alters des Fötus nicht verwendet werden kann.

Eine oft zu beobachtende Erscheinung ist das Häufigerwerden der fötalen Herztöne bei Bewegungen des Kindes. Wie bei Erwachsenen grössere Muskelanstrengungen einen vermehrten Herzschlag zur Folge haben, so ist dies in weit höherem Masse beim Fötus der Fall. Nach *V. Hüter* kann sich der Puls dabei bis auf 180 Schläge heben und sogar für Augenblicke unzählbar werden, kehrt aber bald nachher zur gewöhnlichen Frequenz zurück. Bei jeder Muskelarbeit findet bekanntlich ein grösserer Verbrauch an Sauerstoff und eine vermehrte Bildung von Kohlensäure statt. Die Folge davon ist eine veränderte Beschaffenheit des Blutes, durch welche beim extrauterin lebenden Menschen eine vermehrte Frequenz sowohl der Herz- als auch der Athembewegungen herbeigeführt wird. Das vorher bestehende Blutmischungsverhältniss wird also nicht blos dadurch wiederhergestellt, dass in der Zeiteinheit mehr Blut behufs Gasaustausch der respirirenden Lungenoberfläche zugeführt wird, sondern auch dadurch, dass das Respirationsorgan in eine erhöhte Thätigkeit tritt und so durch häufigere und tiefere Athemzüge für einen schnelleren Wechsel der mit dem Blute in Berührung tretenden Luft Sorge trägt. Vergleicht man hiermit die Verhältnisse im intrauterinen Leben, so tritt an Stelle der Lunge als Respirationsorgan die Placenta. Bei Kindsbewegungen, wo gerade so wie beim extrauterin lebenden Menschen ein Mangel des Blutes an Sauerstoff und eine Ueberladung desselben mit Kohlensäure zu erwarten steht, tritt ebenfalls eine vermehrte Thätigkeit des fötalen Herzens ein, durch welche mehr Blut in der Zeiteinheit der Placenta zugeführt wird, jedoch fehlt eine erhöhte Thätigkeit dieses Respirationsorganes, wodurch dem fötalen Blute der Gasaustausch erleichtert würde. Als Analogon des gesteigerten Luftwechsels in der Lunge beim Erwachsenen müsste man beim Fötus eine ver-

mehrte Geschwindigkeit des mütterlichen Blutstromes durch die Placenta erwarten. Diese könnte aber nur durch eine vermehrte Herzthätigkeit der Mutter zu Stande kommen, wenn auch die Möglichkeit einer rein mechanischen Beschleunigung der mütterlichen Circulation innerhalb der Placenta durch die vermehrte Blutzufuhr von Seiten des Fötus sich nicht ohne weiteres bestreiten lässt; doch würde diese Beschleunigung bei weitem nicht so bedeutend sein, dass sie einen Vergleich mit dem gesteigerten Luftwechsel von Seiten der Lunge zuliesse. Eine vermehrte Pulsfrequenz der Mutter, abhängig von Bewegungen des Kindes, ist aber meines Wissens noch von Niemandem beobachtet worden. Der eine Factor, die gesteigerte Zufuhr an austauschbaren Gasen, bedingt durch eine vermehrte Thätigkeit des Respirationsorganes, kommt also beim Fötus in Wegfall und muss durch eine weitere Zunahme der Herzthätigkeit des letzteren compensirt werden. Auf diese Weise liesse sich vielleicht die vorübergehend auftretende hohe Frequenz der Fötalherztöne bei Kindsbewegungen erklären; doch gebe ich zu, dass auch noch andere Factoren massgebend sein können, dass z. B. die bei der Muskelarbeit auftretende vermehrte Wärmeproduktion einen beschleunigenden Einfluss auf den Fötalpuls ausüben kann und dass die Regulirung der Herzthätigkeit durch das Nervensystem beim Fötus noch nicht eine solche Ausbildung erreicht hat, wie beim Erwachsenen. Vielleicht wäre letztere Erklärung besonders in solchen Fällen zulässig, wo eine vorübergehende Vermehrung der Herzschläge auftritt, ohne dass man äusserlich Kindsbewegungen wahrnimmt, wie dies schon von *Hohl, Naegele* und *Haake* beobachtet worden ist. Ist doch auch noch bei Kindern in den ersten Lebensjahren die Herzthätigkeit nicht eine so geregelte, wie später.

Von grösserem Interesse als die vorübergehende ist die andauernde Erhöhung der fötalen Pulsfrequenz, welche

im Gefolge von fieberhaften Erkrankungen der Mutter einhergeht. Schon *Hohl* (1833) stellte fest, dass die Temperatur der Mutter nicht ohne Einfluss auf das Kind sei, indem er fand, dass eine niedrige Temperatur den Fötalpuls verlangsame, eine erhöhte denselben beschleunige. Aehnliche Beobachtungen machte *Hüter,* doch nahm letzterer nur auf den Puls nicht auch auf die Temperatur der Mutter Rücksicht. Er behauptet, dass er eine fieberhafte Erkrankung einer Schwangeren, bei welcher der Fötalpuls seine gewöhnliche Frequenz behielt, nicht beobachtet habe und glaubt durch die von ihm sowie von *Kennedy* und *Bouillaud* gemachten Beobachtungen, in welchen während des fieberhaften Zustandes der Schwangeren die Frequenz des Fötalpulses ohne gleichzeitige Fruchtbewegungen dauernd vermehrt gefunden wurde, den Beweis geliefert zu haben, dass der Fötus an der fieberhaften Erkrankung der Mutter participirt. *(Hüter* „Ueber den Fötalpuls." Mon. f. Geb. XVIII. Suppl. S. 23.) *Fiedler* in Dresden stellte bei zwei an Abdominaltyphus erkrankten Schwangeren Beobachtungen an und fand, dass der Fötalpuls nicht nur dem Pulse der Mutter entsprach, sondern weit auffälliger der Temperatur derselben, so dass bei Abweichungen zwischen mütterlicher Temperatur- und Pulscurve die Fötalpulscurve sich der ersteren parallel verhielt. (Archiv d. Heilk. v. *Wunderlich* 1862 p. 265.) *Kaminski* (Moskauer med. Zeitg. 1867) hatte Gelegenheit, während einer in Russland herrschenden Typhusepidemie 87 Fälle von Typhus und Febris recurrens in der Schwangerschaft genau zu beobachten. Sobald die Temperatur einer erkrankten Hochschwangeren einen gewissen Grad, etwa 40^0 C, erreichte, so beobachtete derselbe eine äusserst beschleunigte Herzthätigkeit von Seiten des Kindes, welche in der Mehrzahl der Fälle parallel mit der Temperatursteigerung der Mutter ging. Sehr genaue und eingehende Untersuchungen bezüglich des Verhaltens der Herztöne des Kindes zur Temperatur

der Mutter sind von *Winckel* („Klinische Beobachtungen z. Pathol. d. Geburt") angestellt worden. Seine aus den beobachteten Fällen gewonnenen Erfahrungen lassen sich ungefähr folgendermassen zusammenfassen: (l. c. p. 213.)

„1. Im Allgemeinen hält die Frequenz des kindlichen Pulses gleichen Schritt mit der Temperatur der Mutter.

2. Die Steigerung der Frequenz der Herztöne übereilt bisweilen diejenige der Temperatur, gewöhnlicher erfolgt jedoch die Steigerung etwas langsamer, als die Zunahme der Temperatur.

3. Eine zweite Temperaturzunahme, welche einem Nachlass nach der ersten Steigerung folgte, scheint mitunter eine stärkere Zunahme der Frequenz, wie die erste zu bewirken, jedoch zeigen einige Fälle, dass nach längerer Abnahme eine dritte Steigerung wieder die ursprüngliche Zunahme der Frequenz des Kindespulses herbeiführen kann.

4. Da schon bei nicht fiebernden Fötus eine individuell verschiedene Normalfrequenz seiner Herzschläge vorkommt (10—15 in 5 Sekunden), so entspricht auch einer bestimmten Temperaturhöhe nicht immer dieselbe Zahl der kindlichen Herztöne, so fanden sich z. B. in Fall Nr. 1 bei $38{,}95^0$: 190, in Nr. 2 bei $38{,}95^0$: 130 und in Nr. 3 bei $38{,}9^0$: 150—168 Herztöne, ferner entsprachen in Nr. 5 einer Temperatur von $39{,}05^0$: 160 und in Nr. 6 einer Temperatur von $37{,}9^0$ ebenfalls 160 Herztöne. Im Grossen und Ganzen aber findet man

bei einer Temp. von $37—38^0$ C 120—144 Herztöne
„ „ „ „ $38—39^0$ C 144—160 „
„ „ „ „ $39—40^0$ C 160—190 „

Das Fieber des Fötus ist ferner stärker, als das der Mutter. Je höher die Temperatur ist, um so mehr ist auch das Kind gefährdet und kann jene alleinige Todesursache werden.

5. Je länger die Temperatur auf gleicher Höhe bleibt, um so bedeutender wird die Frequenz des Kindespulses.

6. Die Herztöne des Kindes correspondiren viel gleichmässiger mit der Temperatur als mit dem Puls der Mutter."

Dass das Fieber der Mutter auch für das im übrigen gesunde Kind von Gefahr werden kann, ist von vorneherein wahrscheinlich. Eine erhöhte Temperatur der Mutter hat, da das mütterliche Blut in der Placenta mit dem fötalen in nächste Berührung kommt und das Kind ringsum von mütterlichen Theilen umgeben ist, auch eine Erhöhung der Temperatur des letzteren zur Folge. Nun ist aber schon normaler Weise die Temperatur des Kindes etwas höher als die der Mutter. Genauere Messungen von *Schröder, Cohnstein* und *Fehling* haben ergeben, dass das lebende Kind auch noch eine Wärmequelle für den Uterus ist und dass das Plus an Wärme, welches dieser der Scheide gegenüber darbietet, von dem Kinde herstammt, da es verschwindet, wenn das Kind abstirbt *(Schröder)*. Wenn nun für gewöhnlich das Kind noch Wärme von seiner Körperoberfläche an das umgebende Fruchtwasser abgibt, so wird, wenn eine Temperaturerhöhung des mütterlichen Blutes eintritt, neben der gesteigerten Wärmezufuhr auch noch die Verhinderung der Wärmeabgabe zu einer Erhöhung der fötalen Temperatur beitragen. So kommt es, dass, während die Mutter noch Gelegenheit hat, sowohl von ihrer Körperoberfläche als auch durch die Respiration Wärme an die Umgebung abzugeben, das Kind durch die Wärmestauung eine Temperaturhöhe erreicht, welche genügt, dem Leben desselben ein Ende zu machen. Die besonders grosse Frequenz und die Schwäche der Herzcontractionen führen *Winckel* zu dem Schluss, dass eine mit Veränderung der Musculatur zusammenhängende Herzparese als Todesursache anzusehen sei. Da die Frequenz der fötalen Herztöne in einem bestimmten Verhältniss steht zur Temperatur, so kann also die Auscultation über das Befinden des Kindes Auskunft geben und eventuell auch die Indication

zu einem therapeutischen Eingriff liefern. Dass die erhöhte Pulsfrequenz in einzelnen Fällen auch durch selbstständige Erkrankungen bedingt sein kann, ist einleuchtend. Es kann eine direkte Infection von der Mutter aus erfolgen, wie dies besonders bei Variola beobachtet worden ist, wo Kinder mit frischer Pockeneruption oder auch schon mit Pockennarben zur Welt kamen. *Spitz* in Breslau fand Spirillen im Blute des Fötus einer Recurrenskranken, ebenso *Ulbrecht* (Petersb. med. Wochenschr. 18. 1880). Eine erhöhte Frequenz der kindlichen Herztöne könnte schliesslich auch noch bei solchen Erkrankungen des Respirations- und Circulationsorgans der Mutter zu Stande kommen, welche eine stark venöse Beschaffenheit des Blutes zur Folge haben. Es würde ähnlich wie bei Erwachsenen durch die Venosität zunächst eine Reizung des Vaguscentrum und damit eine Pulsverlangsamung bedingt werden, bei längerer Dauer aber schliesslich eine Vaguslähmung mit vermehrter Herzaction und nachfolgendem Tode zu erwarten sein.

Bezüglich des Verhaltens der fötalen Herztöne während der Geburt bestand anfangs die Ansicht (*Kennedy, Naegele, Ritgen*), dass während der Wehen nur eine Abnahme der Intensität der Herztöne stattfinde, dass aber die Frequenz derselben nicht geändert werde. Erst *Stoltz* stellte genauere Zählungen während der Wehe an und gelangte zu dem Resultate, dass kräftige Wehen den Herzschlag verlangsamten, dass aber mit dem Nachlassen der Uteruscontraction derselbe kräftiger und frequenter wiederkehrte. *Depaul* (Traité theor. et prat. de l'auscult. obst. p. 201) behauptet, dass beim Beginn der Wehe, bevor dieselbe schmerzhaft werde, oft eine geringe, kurzdauernde Beschleunigung des Fötalpulses stattfinde und dass, wenn die Contraction stärker geworden wäre, eine Verlangsamung desselben, welche unter normalen Bedingungen nie unter 100 Schläge herabgehe, eintrete. Verliere sich die Spannung des Uterus, so vermehre sich

die Zahl der fötalen Herzschläge und bald trete die frühere Frequenz wieder ein. Als niedrigste Grenze für die normale Pulsfrequenz während der Geburt bezeichnet *Depaul* eine solche von 100 Schlägen. Wenn aber die Frequenz noch weiter progressiv abnehme und dies auch in der Wehenpause zu constatiren sei, so werde dadurch eine Gefahr für das Kind angezeigt. *Schwartz* („Die vorzeit. Athembew." 1847 p. 248) sagt, dass in einer erheblichen Anzahl von Fällen weder die vorbereitende noch die austreibende Wehe den fötalen Herzschlag ändere. Mit Bestimmtheit konnte er diese ungestörte Fortdauer der Normalfrequenz gewöhnlich nur bis zum beginnenden Austritte der Frucht verfolgen. In der grösseren Anzahl der Fälle sah er eine Störung des fötalen Herzschlages während der Wehe eintreten. Obwohl in der Regel erst in der Austreibungsperiode eine Einwirkung der Wehe auf den fötalen Herzschlag zu Stande komme, so bemerke man doch gar nicht selten schon in der Eröffnungsperiode und selbst vor dem Blasensprunge eine Aenderung der fötalen Herzcontractionen während der Wehe. Die Aenderung bestehe gewöhnlich in einer geringen Schwächung und einfachen Verlangsamung, welche mit der Wehe steige und mit dem Nachlass derselben so rasch zu schwinden pflege, dass in den ersten 5 Secunden nach völligem Aufhören der Uterincontraction der normale Rhythmus sich wieder hergestellt habe. Meistens zähle man während der Wehe, 1, 2, 3—4 Schläge in 5 Secunden weniger, als die Normalfrequenz verlange. Es gehöre zur Regel, dass die während und mit der Wehe gesetzte Aenderung der fötalen Herzthätigkeit sich in der Pause immer wieder ausgleiche. *Frankenhäuser* („Ueber die Herztöne der Frucht etc." Mon. f. Geb. B. XIV. p. 169.) beobachtete eine Beschleunigung des Pulses vor jeder Wehe, noch ehe sich dieselbe durch Hartwerden des Muttergrundes kundgab; mit der Contraction werde der Puls steigend langsamer und habe nach dem Ende derselben die ge-

ringste Zahl erreicht. Die Steigerung im Anfang der Wehe sei von sehr kurzer Dauer, die Verlangsamung dagegen erstrecke sich auf die ganze Dauer der Wehe und währe auch nach dem Aufhören der Contraction etwas fort. Der Unterschied in der Pulsfrequenz ausser und während der Wehe beträgt nach *Frankenhäuser* gewöhnlich nur 1—2 Schläge in 10 Secunden, seltener 3—4 Schläge.. *V. Hüter* (l. c. p. 60) beobachtete unter 200 Geburten die durch die Wehe erzeugte Verlangsamung des Fötalpulses 162 mal. In 69 Fällen trat dieselbe schon in der Eröffnungsperiode ein, und in 39 von diesen erhob sich der Fötalpuls während des ganzen Geburtsverlaufes in der Wehenpause stets wieder auf seine ursprüngliche Frequenz; bei 30 dieser Geburten dagegen kehrte der Fötalpuls während der Wehenpausen in der Austreibungsperiode nicht zu seiner normalen Frequenz zurück, vielmehr sank seine Frequenz nach dem Ende der Geburt hin in den Wehenpausen mehr und mehr. Bei den übrigen 93 der 162 Geburten machte sich der Einfluss der Wehen auf den Fötalpuls erst in der Austreibungsperiode geltend. In 64 Fällen erhob sich der Fötalpuls in der Wehenpause immer wieder auf seine normale Frequenz, in 29 Fällen dagegen kehrte der ursprüngliche Numerus des Fötalpulses in den Wehenpausen nicht wieder.

Die geringe Beschleunigung des Herzschlages beim Beginn der Wehe wird als von Kindsbewegungen herrührend zu betrachten sein. Für die Verlangsamung während der Wehe gibt *Schwartz* (l. c. p. 118) folgende Erklärung: „Die Wehe verdrängt (vermöge der sich contrahirenden Uterinmusculatur) den Inhalt der klappenlosen Uteringefässe nothwendig einestheils nach aussen in der Richtung der mütterlichen Körpergefässe, anderntheils in der Richtung nach innen zwischen die Zellen des Placentarparenchyms. Letzteres — wenigstens bei vorgeschrittener Entwicklung ohne alle Gewaltsamkeit einem Schwamme vergleichbar, dessen Poren mit mütterlichem

Blute gefüllt sind, dessen Balkengerüste aber die fötalen Capillaren führt — erleidet in Folge der Zusammenziehung des Uterus und der Raumverminderung seiner Höhle eine Verkleinerung seiner Haftfläche, eine Zusammendrängung, einen gewissen Grad von Pressung. Der auf das Placentarparenchym ausgeübte Druck fördert zunächst die Aufnahme der mütterlichen Intercellularflüssigkeit von Seiten des fötalen Blutes, zwingt aber sodann bei seiner Fortdauer und Steigerung auch das fötale Blut zum Ausweichen in der Richtung gegen die Nabelschnur hin, hemmt somit das Einströmen aus den Nabelarterien, beschleunigt und vermehrt das Ausströmen durch die Nabelvene. Indem auf diese Weise eine Stauung in den Nabelarterien und folgeweise auch in der Aorta erzeugt, gleichzeitig auch der Blutstrom in der Nabelvene verstärkt wird, muss eine Blutüberfüllung des Herzens entstehen, welche die Thätigkeit dieses Organs in rein mechanischer Weise momentan hemmt.“ Vorstehende Erklärung scheint mir aber nur für die Zeit der Austreibungsperiode zulässig. Während der Eröffnungsperiode steht der gesammte Uterusinhalt unter einem gleichmässigen Druck (allgemeiner innerer Uterusdruck nach *Schatz*) und es ist während der Wehe ein Entweichen des Blutes in der Richtung nach innen desshalb nicht möglich, weil der so gut wie gar nicht comprimirbare Uterusinhalt unter demselben Drucke steht, wie die durch die Uteruswand zur Placenta hinziehenden Gefässe. Das in der Uteruswand resp. placenta materna befindliche Blut kann sich also nur nach aussen hin in die mütterlichen Gefässe entleeren. Anders stehen die Verhältnisse zur Zeit der Austreibungsperiode. Hier hat der Uterusinhalt Gelegenheit, nach einer Richtung hin den auf ihn einwirkenden Contractionen auszuweichen und hier ist demnach eine Raumverminderung des Uterus und damit auch eine Verkleinerung der Haftfläche der Placenta nebst allen für den Fötalkreislauf von *Schwartz* daraus gezogenen Folgerungen möglich.

Als Ursache für die geringe Pulsverlangsamung, welche zuweilen in der Eröffnungsperiode während der Wehe zu beobachten ist, kann man vielleicht eine auf dem gestörten Placentar-Stoffaustausch beruhende Anhäufung von Kohlensäure im fötalen Blute ansehen. Bezüglich der Verlangsamung des Herzschlages in der Austreibungsperiode ist auch noch auf die dabei stattfindende Formveränderung des Schädels mit Compression des Schädelinhalts Gewicht zu legen, wodurch eine Reizung des Vagusursprungs und damit eine Hemmung der Herzaction hervorgerufen werden kann. Als beweisend für letztere Ansicht dient besonders ein von *Winckel* (Klin. Beob. p. 178) mitgetheilter Fall von Compression des Kopfes eines lebenden Kindes mit dem Kephalothryptor, bei welchem die Herztöne während des Zusammenschraubens von 132 auf 62 sanken und sofort, als das Instrument gelüftet war, um in einem anderen Durchmesser applicirt zu werden, auf 196 Schläge stiegen. Bei neuer Compression fand eine neue Verlangsamung und nach derselben wieder eine enorme Zunahme statt u. s. w.

Auch durch Compression der Nabelschnur bei Umschlingung oder Vorfall derselben kann eine Pulsverlangsamung zu Stande kommen. Als charakteristisch für eine solche wird besonders die nach dem Aufhören des Druckes folgende bedeutende Zunahme der Pulsfrequenz angesehen. So erwähnt *Winckel* (l. c. p. 223) einen Fall, wo bei Nabelschnurvorfall zuerst in der Wehe 6—7, in der Pause 9—10 Schläge in 5 Secunden, später aber nach längerem und stärkerem Drucke in der Wehe 5 und in der Pause 13 und 14 Schläge beobachtet wurden.

Schliesslich kommen auch noch Fälle vor, wo am Ende lang dauernder Geburten eine Steigerung der Frequenz des Fötalpulses auftritt. *Hüter* (Mon. f. Geb. XVIII. Suppl. p. 47) theilt 3 derartige Fälle mit, wo jedesmal das Kind bald nach der Geburt starb. Die erhöhte Pulsfrequenz leitet er hierbei von den wegen der Asphyxie

mit Anstrengung und grosser Häufigkeit gemachten Athembewegungen her. Mir scheint in solchen Fällen die Pulsvermehrung auf Vaguslähmung zurückzuführen zu sein, indem eine lange bestehende Vagusreizung, sei es durch Compression des Schädelinhalts oder in Folge von Kohlensäure-Intoxication schliesslich, wie jede zu lange Nervenreizung durch Ueberreizung in Lähmung übergeht.

Während man früher in den heftigeren Kindsbewegungen und dem Abgang von Meconium nur unsichere Zeichen für die dem Kinde während der Geburt drohende Gefahr besass, ist man jetzt in den Stand gesetzt, vermittels der Auscultation sich über das Befinden des Kindes genaue Kenntniss zu verschaffen und den Gefahren, welche demselben drohen, rechtzeitig entgegenzutreten. Man hat nach dem Vorhergehenden seine Aufmerksamkeit besonders auf die Pulsfrequenz während der Wehenpausen zu richten. So lange die Herztöne nach den Wehen immer wieder auf ihre frühere Frequenz zurückgehen, hat man keinen Grund, für das Kind etwas zu befürchten; wenn aber die Frequenz derselben stufenweise abnimmt, so dass in jeder folgenden Wehenpause der Puls einige Schläge weniger hat als in der vorhergehenden, so kann man daraus mit Bestimmtheit auf eine dem Kinde drohende Gefahr schliessen. Auch eine plötzliche und bedeutende Abnahme der Pulsfrequenz besonders bei Beckenendlagen kann wegen Compression der Nabelschnur eine Gefahr für das Kind anzeigen. Ebenso ist die am Ende von lang dauernden Geburten auftretende Beschleunigung der Herzaction als sehr gefährlich zu betrachten. In allen diesen Fällen würde man eventuell allein auf das Resultat der Auscultation hin zweckmässige therapeutische Massregeln ergreifen, um das gefährdete Leben des Kindes zu retten, welches ohne diese Untersuchungsmethode möglicherweise unbemerkt zu Grunde gegangen wäre.

Da die fötalen Herztöne gewöhnlich jedesmal an einer bestimmten Stelle des Abdomen der Schwangeren am deutlichsten zu vernehmen sind, so hat man von jeher die Auscultation als ein Hülfsmittel zur Diagnose der Lage und Stellung des Kindes verwendet. Die Haltung des Kindes bringt es mit sich, dass, während Kopf und Extremitäten nach der Bauchseite gebeugt sind und dadurch die vordere Thoraxgegend ziemlich weit von der Uteruswand entfernt gehalten wird, der Rücken der Uteruswand meist dicht anliegt. Da überdies noch kein lufthaltiges Lungengewebe die Schallleitung erschwert, so werden die fötalen Herztöne gewöhnlich an der dem Rücken des Kindes und speciell der linken Hälfte desselben entsprechenden Seite am deutlichsten gehört. Bezüglich der Unterscheidung zwischen Längs- und Querlage würde ein exquisit seitliches Hörbarsein der Herztöne für Längslage sprechen. Bei Kopflagen sind die Herztöne meist unterhalb, bei Beckenendlagen oberhalb des Nabels am deutlichsten vernehmbar, doch ist auch öfter das umgekehrte Verhältniss beobachtet worden. Weit mehr leistet die Auscultation für die Diagnose der Stellung. Bei erster Schädelstellung, wo der Rücken des Kindes nach links liegt, hört man die kindlichen Herztöne am deutlichsten links unten am Abdomen der Mutter. Bei zweiter Schädelstellung hört man dieselben meist an der rechten Seiten der Mutter jedoch meist nicht so weit von der Mittellinie entfernt, wie dies bei der ersten der Fall ist. *v. Scanzoni* macht in seinem Lehrbuch (IV. Aufl. p. 258) darauf aufmerksam, dass nicht selten bei der zweiten Schädelstellung die Herztöne auf der linken Seite intensiver sind als auf der rechten; dies beobachtete er jedoch stets erst dann, wenn der Kopf des Kindes bereits die Drehung um seinen senkrechten Durchmesser vollendet, wenn sich das Hinterhaupt dem Schambogen genähert hatte. Er erklärt dies dadurch, dass um diese Zeit die linke Hälfte des Thorax über die Mittellinie des

mütterlichen Körpers hinausrückt und nicht mehr in der rechten, sondern in der linken Seitenhälfte desselben zu finden ist. — Bei Gesichtsstellung wird wegen der starken Streckung des Rumpfes die vordere Herzgegend der Uteruswand genähert und die Herztöne sind desshalb in diesem Fall an der der Bauchfläche des Kindes entsprechenden Seite der Mutter am stärksten zu hören; doch ist zu bemerken, dass beim Uebergang von Stirn- in Gesichtslagen, so lange noch der Rücken der Uteruswand anliegt, auch die Herztöne noch an der dem Rücken entsprechenden Seite am deutlichsten zu hören sind.

Bezüglich der Diagnose der Zwillingsschwangerschaft behauptet *v. Scanzoni* (l. c. p. 210), dass, obgleich er in mehreren Fällen einzig und allein durch die Auscultation auf die Vermuthung einer Zwillingsschwangerschaft geleitet wurde, doch in der Mehrzahl der Fälle die Untersuchung von keinem positiven Resultate gekrönt war, ja, dass häufig die Zwillingsschwangerschaft durch andere Zeichen erkannt wurde, ohne dass die Auscultation, trotz des fleissigsten Nachforschens, die gestellte Diagnose zu bestätigen im Stande gewesen wäre. Mit Sicherheit kann man auf Zwillingsschwangerschaft dann schliessen, wenn man an zwei verschiedenen Stellen des Uterus kindliche Herztöne deutlich hört und von diesen Stellen aus ihre Intensität nach der Peripherie zu allmählig abnimmt, so dass sie in der Mitte nur sehr leise sind oder ganz verschwinden und wenn die Herztöne zu derselben Zeit auscultirt eine verschiedene Frequenz aufzuweisen haben.

Die Zeit betreffend, wann die fötalen Herztöne zuerst zu hören sind, hat man gefunden, dass dieselben gewöhnlich erst in der zweiten Hälfte der Schwangerschaft vernehmbar werden, doch finden sich auch Ausnahmsfälle, wo dieselben schon um die 18., 16. Woche und noch früher vernommen wurden. Als Grund für das Nichthörbarsein der Herztöne während der ersten fünf Monate betrachtet *v. Scanzoni* neben der geringen Grösse des

fötalen Herzens und der unbedeutenden Intensität seiner Actionen besonders die ungünstigen Schallleitungsverhältnisse, welche dadurch zu Stande kommen, dass in der ersten Hälfte der Schwangerschaft der kleine Fötus von relativ viel Fruchtwasser umgeben ist, und dadurch verhältnissmässig weit von den Wänden des Uterus entfernt liegt (l. c. p. 160). Die Auscultation der fötalen Herztöne lässt uns also gerade zu derjenigen Zeit der Schwangerschaft, wo die Diagnose derselben die meisten Schwierigkeiten bietet, im Stich, doch hat sie dafür den Vorzug, dass sie in der späteren Zeit der Schwangerschaft ein so sicheres diagnostisches Zeichen liefert, wie keine der übrigen Untersuchungsmethoden, indem das Hörbarsein der fötalen Herztöne sowohl die bestehende Schwangerschaft als auch das Leben des Kindes mit untrüglicher Sicherheit anzeigt.

In vielen Fällen hört man am Unterleib Schwangerer ein dem Pulse der Mutter isochrones Geräusch, welches je nach seiner Intensität und seinem Charakter als blasend, schnurrend, pfeifend oder zischend bezeichnet wird. Gewöhnlich vernimmt man dieses „Uteringeräusch“ seitlich am Uterus nicht weit oberhalb des Schambeins, oft nur auf einer Seite, selten in der Mitte oder im Fundus. Die Ansicht *Kergaradecs*, dass das Geräusch in der Placenta selbst entstehe, ist, seitdem man genauer mit den anatomischen Verhältnissen der letzteren bekannt wurde, längst verlassen; doch lässt sich nicht bestreiten, dass in einzelnen Fällen eine gewisse Beziehung zwischen dem Entstehungsort des Geräusches und dem Sitz der Placenta anzunehmen ist, indem besonders entsprechend der Insertionsstelle derselben ein direkter Uebergang von Arterien in grössere Venen resp. Sinus stattfindet. Die hierbei zu Stande kommende plötzliche Erweiterung des Strombettes sowie die Differenz des Druckes, unter welchem das Blut innerhalb der engeren und weiteren Gefässe steht, sind als Factoren, welche für die Entstehung

von Geräuschen von Wichtigkeit sind, dieser Anschauung günstig. Es wären hierbei besonders solche Fälle in Betracht zu ziehen, wo das Geräusch am Fundus oder in dessen Nähe am besten vernehmbar ist. Nach *Haus* (Die Ausc. in Bez. auf Schwangerschaft, Würzburg 1823) und *Bouillaud* entsteht das Uteringeräusch in der Aorta und den arteriae iliacae und zwar dadurch, dass der schwangere Uterus einen Druck auf diese Gefässe ausübt. An eine derartige Compression ist aber wenigstens bei normalem Verhalten des Uterus wegen der vor Druck geschützten seitlichen Lage der Gefässe kaum zu denken. Wenn man die während der Schwangerschaft auftretenden Oedeme und Varicen an den unteren Extremitäten als Beweis für eine Compression der Beckengefässe ansieht, so ist dagegen zu bemerken, dass dieselben ebensogut als der Ausdruck einer Steigerung des intraabdominellen Druckes, bedingt durch die Volumenszunahme des Uterus, betrachtet werden können. Die Besserung, welche in derartigen Fällen bei Hochlagerung der Extremitäten eintritt, spricht für die letztere Auffassung, indem sonst die dabei stattfindende Rückenlage eher eine Verschlimmerung des Zustandes durch Zunahme des Druckes auf die Beckengefässe erwarten liesse. Auch bei sonstigen Beckentumoren, welche eher den Gedanken eines Druckes auf die Gefässe aufkommen lassen, wird ein Geräusch an den letzteren meist nicht beobachtet. *v. Scanzoni* macht darauf aufmerksam, dass man beim Auscultiren neben dem Uteringeräusch auch noch oft den einfachen Ton der Aorta wahrnehme und dass, wenn das Geräusch durch Compression der Aa. iliacae bedingt sei, man dasselbe auch noch in den grösseren Schenkelarterien hören müsse, was aber nicht der Fall sei. Nach alledem ist die zuletzt besprochene Art der Entstehung als höchst unwahrscheinlich zu betrachten.

Die augenblicklich am meisten verbreitete Ansicht über die Entstehung des Uteringeräusches ist die, dass

dasselbe in den zu den Seiten des Uterus heraufziehenden Zweigen der art. uterina zu Stande kommt. Dieselben besitzen, ebenso wie die hier gleichfalls noch in Betracht kommenden Zweige der art. spermatica interna einen stark gewundenen, rankenförmigen Verlauf und sind sowohl dadurch als durch die bei ihrem Eintritt in die Uterusmusculatur auftretende Erweiterung ihres Lumens der Entstehung von Geräuschen sehr günstig, während ihre oberflächliche Lage das Hörbarwerden derselben erleichtert. Ueber gefässreichen Strumen, welche bezüglich ihrer Gefässe ein ähnliches Verhalten darbieten, wie der schwangere Uterus, vernimmt man in manchen Fällen ein Geräusch, welches ganz dem am Unterleibe Schwangerer zu beobachtenden gleicht. Zuweilen gelingt es (cf. *v. Scanzoni,* Lehrb. d. Geb. p. 165) durch Druck auf die Inguinalgegend an der Stelle, wo die stärksten Aeste der art. uterina verlaufen, das Geräusch zu modificiren, ja vollständig zum Verstummen zu bringen. Beweisend sind ferner diejenigen Fälle, wo es gelang, bei der Palpation an der entsprechenden Stelle vibrirende Arterien durchzufühlen. *O. Rapin* theilt im Correspond.-Blatt für schweiz. Aerzte, Jahrg. II., Nr. 2 acht Beobachtungen mit, in welchen er bei der innerlichen Untersuchung an den am cervix uteri verlaufenden Arterien Vibrationen fühlte, welche ganz dem Uteringeräusch entsprachen, welches an dem Leib der betreffenden Schwangeren gehört wurde. Eine Compression der schwirrenden Arterie durch den touchirenden Finger hatte ein Cessiren des äusserlich hörbaren Geräusches zur Folge. Ebenso berichtet *E. Rotter* (Archiv f. Gyn. V. p. 539) über 11 Fälle, bei denen das Uteringeräusch durch das Gefühl theils bei äusserer, theils bei innerlicher Untersuchung zu erkennen war. Bei Lageveränderung der Schwangeren resp. des Uterus fand auch eine solche des betreffenden Geräusches statt, sodass also eine Entstehung desselben in der art. epigastrica dadurch ausgeschlossen werden konnte; auch entsprach die ana-

tomische Lage und der Verlauf der vibrirenden Strecke keineswegs der genannten Arterie. In einigen Fällen gelang ihm die unmittelbare Verfolgung des vibrirenden Stranges in die pulsirende Arterie und liess sich die etwaige Entstehung des Geräusches durch den Druck des untersuchenden Fingers dadurch ausschliessen, dass dasselbe auch ohne dass der Finger das betreffende Gefäss berührte, fortbestand. Dass auch die anfänglich von *Kiwisch* vertretene Ansicht, dass das dem Pulse der Mutter isochrone Geräusch in den Aa. epigastr. entstehe, in einzelnen Fällen ihre Berechtigung hat, beweisen die Beobachtungen *v. Scanzoni's* (cf. Lehrb. 166), wo derselbe mit dem aufgelegten Finger längs des Verlaufs der art. epigastr. ein deutliches Schwirren des Gefässes wahrnehmen und das Geräusch schon durch einen leisen Druck auf die dem Verlaufe der Arterie entsprechende Gegend wesentlich modificiren oder gar ganz unterdrücken konnte. Auch *Hecker* beobachtete in einem Falle in der Nähe des Uterus aber vor demselben, ein schwirrendes, systolisch verstärktes Geräusch. Das Gefäss, in welchem es erzeugt wurde, und das sich wie ein Strang anfühlte, konnte der anatomischen Lage nach kein anderes sein, als die art. epigastrica (Klinik d. Gebk. p. 31).

Das Uteringeräusch ist meist im 4., seltener schon im 3. Schwangerschaftsmonat hörbar, da um die letztere Zeit der Uterus dem Gehör resp. dem Stethoskop besonders bei straffen Bauchdecken schwer zugänglich ist. Im übrigen ist gerade um diese Zeit, wo die fötalen Herztöne noch nicht vernehmbar sind, das Hörbarsein des Uteringeräusches ein Zeichen, welches eine bestehende Schwangerschaft mit Wahrscheinlichkeit anzeigt. Ein sicheres Zeichen ist es desshalb nicht, weil das Geräusch auch in Gefässen, welche nicht mit dem Uterus in Zusammenhang stehen, entstehen kann, und weil es auch öfters bei Vergrösserungen des Uterus, welche nicht auf Schwangerschaft beruhen, zur Beobachtung kommt. Nach

Winckel hört man das Geräusch bei grossen Uterus-Fibroiden in mehr als der Hälfte der Fälle, während man es bei nicht vom Uterus ausgehenden Tumoren z. B. bei Ovarientumoren nur sehr ausnahmsweise zu Gehör bekommt.

Schliesslich ist noch zu erwähnen, dass auch nach beendeter Geburt das Uteringeräusch in einzelnen Fällen noch einige Zeit andauert; *v. Scanzoni* nahm dasselbe in einem Falle noch am 4., in einem anderen noch am 6. Tage nach der Entbindung deutlich war. Die allmählige Involution des puerperalen Uterus und seiner Gefässe macht diese Erscheinung erklärlich.

In etwa 10% aller Fälle hört man an einer mehr oder minder umschriebenen Stelle des Abdomen der Mutter ein mit der Systole des fötalen Herzens isochrones Geräusch von blasendem Charakter. Fast regelmässig liegt die Stelle, wo dasselbe am deutlichsten vernommen wird, in der Nähe der fötalen Herztöne. Die Entstehung des Geräusches wurde schon von seinem Entdecker *Kennedy* in die Nabelschnur verlegt und erhielt daher den Namen „Nabelschnurgeräusch." *Kennedy* lässt dasselbe durch Druck auf die Nabelschnurarterien entstehen und will dies dadurch bewiesen wissen, dass es ihm gelang, die über den Rücken der Frucht laufende Nabelschnur zu fühlen und das Geräusch durch Druck willkührlich zu erzeugen. Eine ähnliche Beobachtung machte *Spoendli.* (Mon. f. Gebk. VII. p. 198.) *Kehrer* (Arch. f. Gyn. XII. p. 258) fühlte bei einer I. para mit sehr dünnen Bauchdecken und schlaffer Gebärmutter zwei Querfinger unter dem Nabel einen im Uterus gelegenen fingerdicken quer verlaufenden Strang. Beim Aufdrücken des Fingers konnte man längs desselben Pulsationen fühlen, isochron den Fötalherztönen. Die Fötalherztöne wurden links am deutlichsten gehört, aber auch rechts von der Mittellinie bis 8 cm davon entfernt. Der Rücken

des Kindes lag gerade nach links. Nachdem der Strang durch zwei darüber und darunter eingedrückte Finger fixirt war, hörte man bei leichtem Aufsetzen des Stethoskopes zwei reine Töne. Bei stärkerem Aufdrücken entstand ein scharfes systolisches Geräusch mit nachfolgendem kurzen und schwachen diastolischen Tone. — Diese Fälle beweisen, dass durch Druck auf die Nabelschnur ein Geräusch entstehen kann. Ob dasselbe in der Schnur selbst an Ort und Stelle entsteht, ist eine Frage, die ich später erörtern werde. Die Möglichkeit eines Zustandekommens in den Nabelschnurarterien lässt sich nicht ohne weiteres bestreiten. An der Mitte reifer Stränge haben die Nabelarterien nach *Hyrtl* (D. Blutgef. d. menschl. Nachgeb.) einen Durchmesser von 3,15—3,38 mm. Sie stehen also in dieser Beziehung etwa der radialis (nach *Henle* und *Krause* 3,5—2,5 mm) und tibialis antica 3,5—3,2 mm) gleich. An diesen Gefässen findet sich zwar normaler Weise weder Ton noch Geräusch, doch kommt sowohl spontan bei bestimmten Herzkrankheiten ein Ton (*Gerhardt*) als auch bei Druck mit dem Stethoskop bei einigen Personen ein Geräusch zur Beobachtung. Zudem springt an den Nabelschurgefässen die Gefässwand in Form von halbmond- oder ringförmigen oft spiraligen Leisten gegen das Lumen vor (*Hyrtl*), ein Verhalten, welches der Entstehung von Geräuschen nur günstig sein kann.

Einen besonderen Standpunkt bezüglich der Entstehung des Geräusches in der Nabelschnur selbst vertritt *Winckel* (Klin. Beob. z. Pathol. d. Geb. p. 215), indem er nicht die Arterien, sondern die Nabelschnurvene für die Ursprungsstelle des Nabelschnurgeräusches ansieht. Nach ihm erleidet die Vene eher eine Compression, als die mit starker Muscularis versehenen Arterien und indem sich die Spannung in den Nabelschnurarterien bis zu der gedrückten Stelle der Vene fortpflanzt, entsteht dort das mit dem Fötalpuls isochrone Blasen. Er stützt

sich hierbei besonders auf die Thatsache, dass sehr oft trotz längeren Vorhandenseins eines Nabelschnurgeräusches kein merklicher Nachtheil für das Kind entsteht, was bei einer stärkeren Compression der Vene und Arterien ganz unausbleiblich wäre. Als begünstigend für die Entstehung des Geräusches in der Nabelvene kann man auch noch den Umstand anführen, dass die Vene einen grösseren Durchmesser (5,75—5,90 mm nach *Hyrtl*) hat, als die Arterien und dass auch die oben erwähnten klappenförmigen Vorsprünge in der ersteren bei weitem höher sind, als in den letzteren.

Wenn hiernach die Entstehung eines Geräusches in der Nabelschnur selbst, sei es nun in den Arterien oder in der Vene, a priori nicht als unmöglich erscheint, so ist es um so auffallender, dass die diesbezüglich an der Nabelschnur angestellten Experimente bis jetzt nur negative Resultate ergeben haben. *v. Scanzoni* auscultirte an pulsirenden Schnüren bei Nabelschnurvorfall und gleich nach der Geburt konnte aber durch Druck mit dem Stethoskop weder einen Ton noch ein Geräusch erzeugen. Ebenso erging es *Carrière*. In neuester Zeit stellte *Bumm* an der Würzburger Gebäranstalt wiederholt ähnliche Versuche bei gut und voll pulsirendem Nabelstrang unter Anwendung verschiedener Druckstärken und verschiedener Spannungsgrade der Schnur an, ohne dass es gelang, irgend welche Gehörseindrücke zu empfangen, die auf die Blutbewegung in den Nabelschnurgefässen hätten zurückgeführt werden können. Ebensowenig war es in zwei Fällen von Prolapsus der Schnur bis in den Muttermund möglich, bei Compression mit dem Finger ein Schwirren, wie es an den blasenden Arterien des Uterus zuweilen gefühlt wird, wahrzunehmen. (Dr. *E. Bumm*. „Zur Aetiologie des Nabelschnurgeräusches“ Archiv f. Gyn. XXV. p. 281.)

Das negative Ergebniss dieser Untersuchungen lässt den Schluss zu, dass zum mindesten nicht alle Fälle von

Nabelschnurgeräusch den Gefässen der Schnur ihre Entstehung verdanken und gibt Veranlassung, den Ursprung desselben an einer anderen Stelle zu suchen. Schon früher hatte man das Herz der Frucht für die Ursprungsstelle des Nabelschnurgeräusches angesehen. *Hohl* und *Kiwisch* hielten dasselbe für den fortgeleiteten ersten Ton des Fötalherzens. *Dubois* und *Maasmann* (Mon. f. Gebk. IV. 2. p. 81) leiteten dasselbe von organischen Herz- resp. Klappenfehlern her. Dass solche Fälle von fötaler Endocarditis möglich sind, ist durch Sectionen bewiesen (cf. *v. Scanzoni* Lehrb. p. 164), doch sind dieselben sicher äusserst selten, sonst müssten, wie *Hecker* mit Recht folgert, bei der Häufigkeit des Nabelschnurgeräusches angeborene Herzkrankheiten zu den täglichen Vorkommnissen gehören. Eine für alle Fälle ausreichende Erklärung scheint mir nur die von Herrn Geh.-Rath Prof. Dr. *v. Scanzoni* vertretene Theorie zu bieten, welche das sog. Nabelschnurgeräusch als ein accidentelles d. h. nicht auf nachweisbaren organischen Veränderungen beruhendes Herzgeräusch zu definiren sucht. Für die Richtigkeit dieser Anschauung müssen besonders diejenigen Fälle beweisend sein, wo es gelingt, ein vorher am Abdomen der Mutter gehörtes dem fötalen Pulse isochrones Geräusch von ähnlichem Charakter nachher auch am Herzen des Neugeborenen, so lange die Circulationsverhältnisse noch annähernd dieselben sind, wie im intrauterinen Leben, d. h. so lange das Kind noch apnoisch ist, wahrzunehmen. Schon *Depaul* berichtet über drei Fälle, in welchen er ein dem vorher gehörten Nabelschnurgeräusch ähnliches Geräusch auch nach der Geburt des Kindes am Herzen desselben auffinden konnte. In letzter Zeit hat Herr Dr. *Bumm,* Assistent an der Würzburger Entbindungsanstalt, (cf. Archiv f. Gyn. XXV. 285) diesbezügliche Untersuchungen an den Herzen sämmtlicher Neugeborenen, auch bei solchen, wo während der Schwangerschaft oder der Geburt kein fötales Blasen

aufzufinden war, angestellt und kam dabei zu folgenden Resultaten. In 11 Fällen von Nabelschnurgeräusch konnte dasselbe 6 mal nach der Geburt am Herzen des apnoischen oder leicht asphyktischen Kindes wahrgenommen werden und zwar 1 mal spontan und 5 mal nach mehr oder weniger starker Compression der Nabelschnur. Unter 16 Fällen mit ursprünglich reinen Herztönen wurde 4 mal nach der Geburt ein Geräusch über dem Herzen beobachtet und zwar trat dasselbe 2 mal spontan auf, 2 mal erst nach Druck auf die Schnur. Das Geräusch war immer systolisch und glich dem vor der Geburt am Abdomen der Mutter vernommenen. Nach Eintritt einer geregelten Respiration waren die Herztöne andauernd rein, nur in einem Falle war das Geräusch noch 48 Stunden nach der Geburt wahrzunehmen.

Im Anschluss hieran erlaube ich mir, zwei weitere Fälle von accidentellem Geräusch am Herzen Neugeborner während der fötalen Apnoe mitzutheilen, welche an der Würzburger Entbindungsanstalt zur Beobachtung kamen, von denen ich den ersten selbst zu beobachten Gelegenheit hatte, während ich den zweiten der gütigen Mittheilung des Herrn Dr. *Bumm*, der übrigens auch beim ersten Falle zugegen war, verdanke.

Dem Herrn Privatdocenten Dr. *Bumm* an dieser Stelle meinen Dank!

Gleichzeitig möge es mir gestattet sein, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geh.-Rath Prof. Dr. *Scanzoni von Lichtenfels* für die freundliche Ueberlassung des Materials meinen wärmsten Dank auszusprechen.

I. Carol. Haueis. J. Nr. 18986. 25 Jahre. I. para. Eintritt am 30. April 1885 9 Uhr Vormittags. Wehen angeblich seit einer Stunde stärker geworden.

Stat.: Uterus von der Grösse einer Gebärmutter im zehnten Monat, anteflectirt. Frucht in erster Schädellage. Rücken links deutlich fühlbar.

Auscultation: Links unten deutliches „Nabelschnurgeräusch“, laut und schabend. Nach oben zu in der Nabelgegend hört man zwei reine, etwas dumpfe Herztöne.

Innerl. Untersuchung ergibt: orificium dreimarkstückgross, Kopf bereits im oberen Theil der Beckenhöhle.

11 Uhr Vormittags: orificium fünfmarkstückgross. Blase gespannt. Auscultationsbefund wie früher.

½ 2 Uhr Mittags: Blasensprung, orificium verstrichen. Kopf tief getreten. Auscultation: Herztöne überall rein, unten oberhalb der Symphyse am lautesten.

½ 3 Uhr Mittags: Expulsion des Fötus. Derselbe ist apnoisch. Am Herzen hört man, nachdem die Nabelschnur comprimirt worden ist, ein deutliches systolisches Blasen besonders laut am linken Rand des Hypochondrium. Nach oben zu gegen die oberen Rippen links und rechts dumpfe Doppeltöne.

Nachdem die Frucht nach ca. ½—1 Minute mehrmals hintereinander laut geschrieen hat, sind die Herztöne rein und bleiben es die nächsten acht Tage.

Kind weiblich, 2700 gr, gesund.

II. G. S. J. Nr. 19015. Eingetreten am 3. Juni 1885 7 Uhr Morgens.

Stat.: Fötus in zweiter Schädellage. Uterus krampfhaft contrahirt. Rechts längs der ganzen Rückenfläche neben dem ersten Herzton ein schwaches, hauchendes Fötalgeräusch. Zweiter Ton leise und dumpf.

Innerl. Untersuchung: orificium markstückgross, Ränder scharf, gespannt. Kopf im oberen Theil der Beckenhöhle. Opium. Warme Sitzbäder.

11 Uhr Mittags: Statut idem. orificium etwas weiter. Ränder sind weich. Auscultationsbefund derselbe.

1 Uhr Mittags: Blasensprung. Der Kopf tritt tiefer. Herztöne etwas frequenter, leise; Geräusch neben dem ersten Ton stärker hervortretend. Die Wehen cessiren fast vollständig.

½ 3 Uhr: Herztöne sehr leise, Geräusch verschwunden. Keine Wehen. Kopf im Beckenausgang. Zange. Leichte Extraction. Kind leicht asphyktisch.

Auscultation: In der ganzen Herzgegend ein schabendes Geräusch, neben welchem nur nach oben zu Töne, aber sehr dumpf gehört werden.

Nachdem das Kind durch Hautreize zu kräftigen Inspirationen angeregt ist, werden die Herztöne laut und kräftig, das Geräusch ist verschwunden.

Kind männlich, 3900 gr schwer, gesund, bietet während der nächsten Zeit immer reine Herztöne dar.

Das Vorkommen von Geräuschen am Herzen Neugeborener ist, wenn man die von Hrn. Dr. *Bumm* mitgetheilten Fälle mitberücksichtigt, während der kurzen Zeit der Beobachtung ein relativ häufiges und wird sowohl hierdurch als durch das baldige Verschwinden des Geräusches und durch das Fehlen irgend welcher krankhaften Erscheinungen von Seiten des Kindes nach der Geburt eine auf pathologischen Veränderungen (Endocarditis, Klappenfehler) begründete Entstehung desselben von vorneherein ausgeschlossen. Es bleibt vielmehr zur Erklärung dieses Geräusches kaum ein anderer Weg übrig, als dasselbe für ein accidentelles anzusehen. Nach *Gerhardt* (Lehrb. der Ausc. u. Percuss.) entstehen die accidentellen Geräusche entweder dadurch, dass geringe Veränderungen des Klappengewebes, Ernährungsstörungen desselben seine Schwingungsfähigkeit so verändern, dass bei demjenigen Drucke, der sonst Töne erzeugt, Geräusche entstehen, oder dadurch, dass durch schwächere oder stärkere Zusammenziehung des Herzmuskels ein Blutdruck in seinen Höhlen zu Stande kommt, der an den unveränderten Klappen Töne zu erzeugen zu schwach oder zu stark ist. Dass eine Veränderung des Blutdruckes beim Fötus durch Compression der Nabelschnur leicht zu Stande kommt, ist erklärlich. Bei geringem Drucke wird wahrscheinlich nur die Nabelvene compri-

mirt. Es wird dadurch einerseits die Blutzufuhr zum Fötus erschwert und in Folge dessen eine Druckabnahme in der cava inferior, in beiden Vorhöfen und auch dem linken Ventrikel bedingt, andrerseits die in Folge des gehinderten Blutabflusses in der Placenta entstehende Stauung durch die Nabelschnurarterien in die Aorta fortgepflanzt. In noch höherem Masse werden diese Erscheinungen auftreten, wenn der Druck ein so starker ist, dass auch die Arterien dadurch comprimirt werden. In jedem Falle tritt eine Drucksteigerung im arteriellen System ein, zu deren Ueberwindung eine gesteigerte Thätigkeit des Herzmuskels erforderlich ist. Wenn man dem Herzmuskelton des sich contrahirenden Herzens einen gewissen Antheil zugesteht an der Entstehung des ersten Herztones, so lässt sich das systolische bei Drucksteigerung im arteriellen System auftretende Geräusch darauf zurückführen, dass der Ventrikel der an ihn gestellten Aufgabe, das Blut in derselben Zeit wie unter normalen Verhältnissen nach dem unter höherem Druck stehenden arteriellen System hin zu entleeren, nicht gewachsen ist und sich daher gezwungen sieht, die ihm dazu fehlende Kraft durch eine längere Dauer der Contraction zu ersetzen. Entsprechend der auf eine längere Zeit ausgedehnten Systole würde dann eine Umwandlung des sog. Muskeltons in ein länger dauerndes Muskelgeräusch zu erwarten stehen. Aber auch, wenn man hiervon absieht, muss man daran denken, dass die verstärkte Contraction einen derartigen Einfluss auf die Klappenschwingungen der venösen Ostien ausüben kann, dass anstatt des Klappentones ein Geräusch entsteht. Dass nicht einmal immer ein Druck auf die Nabelschnur zur Entstehung des sog. Nabelschnurgeräusches erforderlich ist, beweist der von *Bumm* unter Nr. 7 (l. c. p. 286) mitgetheilte Fall, wo wiederholt während der Schwangerschaft folgender Versuch angestellt wurde. „Durch Druck von aussen wurde während

des Auscultirens die Frucht irritirt und etwas aus ihrer Haltung gebracht, worauf in der Regel ausgiebige active Bewegungen derselben erfolgten. Damit stieg die Frequenz des Herzschlages und verwandelten sich zu gleicher Zeit die Töne in ein systolisches Geräusch; wenn sich nach einiger Zeit die normale Pulsfrequenz wieder hergestellt hatte, wurden die Herztöne wieder rein. Bei der nämlichen Person wurde ferner öfters beobachtet, dass, wenn sie die vier Treppen bis in den zweiten Stock hinaufgegangen war, und sich auf das Untersuchungsbett begeben hatte, das Nabelschnurgeräusch sich laut und deutlich vorfand, bei ruhiger Lage aber alsbald verschwand.“ Es genügt in diesem Falle also die durch active oder passive Bewegungen der Frucht bedingte vermehrte Herzthätigkeit, um die Töne in ein Geräusch überzuführen.

Das häufige Vorkommen von systolischem Geräusch am Herzen Neugeborener besonders in den Fällen, wo schon vorher ein Nabelschnurgeräusch beobachtet werden konnte, lässt die Frage gerechtfertigt erscheinen, ob der Ursprung des letzteren nicht in allen Fällen in das Herz des Fötus verlegt werden muss. Ein Einwurf, welchen man gegen die Theorie des intracardialen Ursprungs des Nabelschnurgeräusches geltend gemacht hat, ist der, dass das Geräusch nicht immer am Herzen des Neugeborenen wieder aufgefunden werden kann. Dagegen lässt sich erwidern, dass in den meisten Fällen gleich nach der Geburt das Kind anfängt zu respiriren und durch die dabei eintretenden veränderten Circulationsverhältnisse das Herzgeräusch zum Schwinden gebracht wird; doch selbst in denjenigen Fällen, wo das Kind noch einige Zeit apnoisch bleibt, ist es sehr fraglich, ob man in jedem Fall durch Compression der Schnur noch annähernd dieselben vielleicht complicirten Bedingungen wieder herstellen kann, welche zur Entstehung des Geräusches nöthig waren. Sodann hat man besonders den Umstand

geltend gemacht, dass in vielen Fällen neben dem „Nabelschnurgeräusch“ auch noch reine Herztöne zu hören sind. Dagegen ist zunächst zu bemerken, dass auch bei Geräuschen am Herzen Erwachsener diese gewöhnlich nicht weit über die Stelle ihres Ursprungs hinausrücken und desshalb an den davon entfernt liegenden Stellen des Herzens nur reine Töne zu hören sind. Auch in den beiden vorher mitgetheilten Fällen ist jedesmal am Herzen des Kindes nach unten zu das Geräusch deutlich vernehmbar, während oben nur dumpfe Töne gehört werden. Da die Leitungsfähigkeit für Töne eine grössere ist, als die für Geräusche, so sind letztere nur auf einem geringen Bezirk hörbar, während die Herztöne auch noch auf weitere Entfernung vernommen werden können. Dementsprechend findet sich auch öfters die Beobachtung, dass bei leichterem Aufsetzen des Stethoskopes nur reine Töne vernommen wurden, während bei tieferem Eindrücken der erste Ton durch ein Geräusch ersetzt wurde. (cf. Fall 5 und 7 von *Bumm.*) Sowohl in den meisten Fällen des Herrn Dr. *Bumm* als auch in den beiden vorher mitgetheilten ist das Nabelschnurgeräusch an derjenigen Seite des mütterlichen Abdomen zu hören, welche dem Rücken des Kindes entspricht. In einem Falle (Nr. 7 von *Bumm*), wo zuerst bei erster Schädellage Herztöne und „Nabelschnurgeräusch“ auf der linken Seite zu hören waren, wurden später, nachdem eine Umwandlung in eine zweite Schädellage erfolgt war, auch die Herztöne und das „Nabelschnurgeräusch“ auf der rechten Seite wahrgenommen. Gerade letzterer Umstand sowie auch der, dass dasselbe meist nur an einer umschriebenen Stelle sich vorfindet, während weiter nach der Peripherie hin mehr oder minder reine Töne gefunden werden, spricht zu Gunsten des intracardialen Ursprungs des „Nabelschnurgeräusches.“ Ebenso ist die in vielen Fällen zu beobachtende Wandelbarkeit des Geräusches eine Eigenschaft, welche gerade den accidentellen Ge-

räuschen in hohem Grade zukommt. Wenn das am Herzen Neugeborener wahrzunehmende zuweilen einen anderen Charakter annimmt, als das vorher am Abdomen der Schwangeren gehörte, so hat man dabei sowohl den veränderten Schallleitungsverhältnissen als auch den variablen sicher oft verwickelten Bedingungen, welche den Charakter des Geräusches bestimmen, Rechnung zu tragen. Die schon früher erwähnten Fälle von *Kennedy*, *Spoendli* und *Kehrer,* wo die Auscultation der über dem Rücken des Kindes verlaufenden Schnur zuerst reine Töne und erst bei stärkerem Drucke ein Geräusch ergab, scheinen mir keinen directen Beweis für die Entstehung desselben in der Nabelschnur selbst zu bieten. Bewiesen ist dadurch zunächst nur, dass überhaupt bei Druck auf dieselbe ein Geräusch entstehen kann. Der Umstand, dass das Stethoskop jedesmal dem Rücken der Frucht entsprechend also nahe dem fötalen Herzen aufgesetzt wurde, lässt ebensogut die Deutung zu, dass bei der durch den Druck bedingten Störung des fötalen Kreislaufes ein fötales Herzgeräusch zu Stande kam, welches vermittels des tief eingedrückten und somit dem fötalen Herzen genäherten Stethoskopes leichter wahrgenommen werden konnte. Für letztere Auffassung spricht auch noch der Umstand, dass nirgends von einem Schwirren der dem Gefühl leicht zugänglichen Nabelschnur, welches doch sonst als Analogon des durch das Gehör wahrzunehmenden Geräusches betrachtet wird, die Rede ist, sondern nur von Pulsationen.

Die Ansicht *Hecker's*, dass das Nabelschnurgeräusch an der Austrittsstelle der Nabelarterien aus dem fötalen Körper entstehe, wird dadurch unwahrscheinlich, dass gerade das Anfangsstück der Nabelschnur vermöge der Stellung und Haltung des Fötus derjenige Theil ist, welcher dem auscultirenden Ohr am wenigsten zugänglich ist und dabei die ungünstigsten Schallverhältnisse bietet.

Die Theorie des intracardialen Ursprungs des sog. Nabelschnurgeräusches ist demnach diejenige, welche am meisten Beachtung verdient und auch auf alle Fälle Anwendung finden kann. Nur diejenigen Fälle, wo, wie in den von *Frankenhäuser* erwähnten, Herztöne und Fötalgeräusch an weit auseinanderliegenden Stellen zur Beobachtung kommen, sind einer Erklärung auf diesem Wege nicht zugänglich und muss hierfür die Möglichkeit einer Entstehung des Geräusches in der Schnur selbst zugegeben werden. Im Uebrigen ist diese Art der Entstehung so lange als nicht bewiesen zu betrachten, als man nicht Fälle anführen kann, wo an der vorliegenden oder vorgefallenen Schnur ein Geräusch gehört oder mindestens ein Schwirren gefühlt werden konnte oder wo man in der Schnur des Neugeborenen durch Compression ein Geräusch hervorzurufen im Stande war.

Was die practische Bedeutung des Nabelschnurgeräusches anlangt, so haben die Erfahrungen der meisten Geburtshelfer gezeigt, dass demselben eine grössere Bedeutung nicht zuzumessen ist. Dasselbe gilt als solches nur für ein wahrscheinliches Zeichen, dass irgend ein unbedeutendes Hinderniss in der fötalen Circulation vorhanden ist. Nur wenn das Geräusch während der Geburt anhaltend deutlich wahrgenommen wird und dabei zugleich eine bedeutende Aenderung in der Frequenz der kindlichen Herztöne zu constatiren ist, hat man Grund eine stärkere für das Befinden des Kindes nicht gleichgültige Behinderung der Circulation anzunehmen. Eine Indication zu irgend einem therapeutischen Eingreifen bietet das alleinige Vorhandensein des Nabelschnurgeräusches, so lange keine anderen Erscheinungen hinzutreten, auf keinen Fall.